

Ладарєва Ю. Ю., Рибіцький О. І.

(ФТІМС НАН України, Київ)

**УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ПІНОПОЛІСТИРОЛУ ТА ОТРИМАННЯ
В'ЯЖУЧИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЇХ ОСНОВІ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В
ЛИВАРНИХ СУМІШАХ**

E-mail: Julia-lada@ukr.net, ralexandri@ukr.net

Проблеми утилізації різних відходів, як харчових і побутових так і військових, екологічної безпеки виробництв та економія матеріальних ресурсів в наш військовий час дуже гостро відчувається. Однією з таких проблем є переробка відходів пластику, який широко використовується в світі, це пінополістирол, який широко використовується в якості харчової, побутової, технічної тари, матеріалів для будівництва, утеплення та інших цілей, велике використання в якості упаковочного матеріала завдяки своїм ізоляційним та захисним властивостям. Також пінополістирол широко використовується в ливарному виробництві в процесі точного лиття за моделями, що газифікуються.

Після використання нажалі ці відходи не можливо використовувати, тому вони прогресивно накопичуються в великих розмірах на смітниках, що займає значне місце, тому що неможливо використати ні один з загальних методів утилізації. Відходи полістиролу не взаємодіють з водою, не підлягають біологічному розкладанню, їх не можна спалювати в зв'язку з тим, що в процесі термодеструкції полістиролу в великих об'ємах виділяються токсичні гази. Тому пошук раціональних способів переробки полімерних відходів дуже важлива в наш час у всьому світі, як і інші екологічні проблеми під час війни.

Дослідили, що найбільш раціональним та перспективним методом переробки відходів пінополістиролу є розчинення цих відходів в органічних вуглеводневих розчинниках з метою подальшого використання отриманих зв'язуючих в ливарних сумішах.

Відомо [1, 2], що пінополістирол добре розчиняється в багатьох розчинниках – органічних низькомолекулярних вуглеводнях. Однак ці розчинники мають дуже низьку межу допустимої концентрації в атмосфері робочих приміщень.

Ці розчинники характеризуються високою токсичністю (наприклад, бензол має гранично допустиму концентрацію всього 5 мг/м^3 , толуол, ксилол, сольвент – по 50 мг/м^3) та високою летючістю, що значно ускладнює їх використання у виробництві. Існує ще одна група розчинників з більш високим ГДК, що досягає $100\text{-}200 \text{ мг/м}^3$ (ацетон, етилацетат, бутилацетат, метилетилкетон, тетралін і ін).

В результаті дослідження розчинності пінополістирола в різних органічних розчинниках, згідно з виданим патентом України № 9003 [3], встановлено що пінополістирол дуже гарно розчиняється в живичному скипідарі (ГОСТ 1571-82), це прозора безбарвна або злегка підфарбована рідина з щільністю $0,855\text{-}0,863 \text{ г/см}^3$ та який має найнижчу летючість та ГДК рівну 300 мг/м^3 , що в $50\text{-}60$ разів менше багатьох відомих розчинників (толуол, бензол, ксилол) та на рівні широко відомих і найбільш застосовуваних в побуті розчинників – ацетону, бензину, керосину.

Розроблена технологія переробки відходів пінополістиролу дозволяє виготовити розчин (патент України № 7738С2 від 11.15.06) [4], а потім виготовляти сучасні низькотоксичні матеріали в якості зв'язуючого для виробництва піщаних та стрижневих сумішей, що дозволяє вдосконалити та розвивати нові більш ефективні та економічні процеси. Встановлено [4], що є можливість отримувати полістирольні розчини майже будь-якої концентрації, аж до 50 %.

При дослідженні технічних особливостей отриманої формувальної полістирольної суміші встановлено [4], що оптимальне використання розчину полістиролу в живичному скипідарі з $30\text{-}40$ % концентрацією, що забезпечує можливість рівномірного розподілу його в об'ємі ливарної суміші. Застосування розчинів з меншою концентрацією збільшує тривалість процесу теплової обробки, а розчини з концентрацією більш 40 % мають високу в'язкість, яка ускладнює якісне приготування суміші.

Крім того, використання полістирольних відходів має важливе значення для навколишнього середовища, оскільки зменшення кількості полістирольних відходів покращує екологію, що оточує людину.

В процесі досліджень також було визначено, що недоліком використання одного розчинника є повільне та не дуже активне розчинення живичним скипидаром відходів пінополістиролу, що уповільнює процес утилізації цих відходів.

Тому в процесі дослідження також були випробувані інші розчинники нашої промисловості, які теж мають властивість розчиняти пінополістирол. Вибір зупинився на складовому розчиннику, який є сумішшю летючих органічних рідин, який окремо був введений в живильний скипидар в експериментально встановленій пропорції для утворення суміші двох розчинників, які утворили один загальний розчинник для відходів пінополістиролу. Завдяки змішуванню двох розчинників зростає швидкість розчинення в них відходів пінополістиролу та міцність без деформації суміші при нагріві до температури 200 °С.

Проведені дослідження по виготовленню зв'язуючих для ливарного виробництва – суміші розчинників, які були дослідженні в різних концентраціях та виготовлені та досліджені фізико-механічні властивості зразків виготовлених з сумішей в яких використовується полістирольне зв'язуюче. Найкращі результати показали зразки в якості зв'язуючого в яких використовується 40 % розчин з відходів полістиролу в суміші розчинників.

Фізико-механічних властивостей формувальних стрижневих сумішей на основі полістирольних зв'язуючих [5] перевершують або дорівнюють аналогічним характеристикам сумішей з холодно-твердіючих сумішей з рідким склом, фенол-формальдегідних, карбомідо-фуранових смол. Це дозволило рекомендувати полістирольні зв'язуючі, які отримані з відходів пінополістиролу, для заміни вищезазначених зв'язуючих і, зокрема, дорогих смол (вартістю на порядок вищих за зв'язуючих з відходів пінополістиролу), у виробничому процесі лиття виготовлення з чорних та кольорових сплавів.

Використання полістирольних зв'язуючих отриманих з відходів пінополістиролу дозволяє удосконалювати якість лиття і тим часом направлено на зменшення кількості відходів пінополістиролу, отже і на покращення економічної обстановки в цілому.

Література

1. Дринберг С.А., Ицко Э.Ф. Растворители для лакокрасочных материалов. Справочное пособие. – Л.: «Химия», 1986. – 208 с.
2. Стекольников М.Н. Углеводородные растворители. Свойства, применение, производство / Справочное изд. – М.: «Химия», 1986. – 120 с.
3. Деклараційний патент України на корисну модель № 9003 U, Бюл. № 9, 15.09.2005. «Застосування живичного скипидару як розчинника для відходів пінополістиролу». Автори: Шинський О.Й., Терліковський Є.В., Стрюченко А.О., Шинський І.О., Ладарева Ю.Ю.
4. Патент України на винахід № 77338 C2, Бюл. № 11, 15.11.2006. «Полістирольне зв'язуюче для виготовлення ливарних форм та стержнів». Автори: Шинський О.І., Найдєк В.Л., Стрюченко А.О., Шинський І.О., Ладарева Ю.Ю., Маїрко Т.О.
5. Патент України на винахід № 77105 C2, Бюл. №10, 16.10.2006. «Суміш для ливарних форм та стержнів». Автори: Шинський О.І., Найдєк В.Л., Стрюченко А.А., Шинський І.О., Маїрко Т.О.

Ланін В. Ю., Доновський І. О., Кононенко А. В.,

Скребцов А. А., Кононенко Ю. І.

(НУ «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя)

ПОЛІПШЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПРЕСУВАННЯ ТА СПІКАННЯ ТИТАНОВИХ ПОРОШКІВ

E-mail: juliakon7335@gmail.com

Відомо, що високі вимоги до матеріалів в галузях авіакосмічної техніки, медицини тощо, потребують розробки нових перспективних матеріалів або вдосконалення хімічного складу чи технології отримання вже існуючих. Використання методів порошкової металургії, яка дозволяє отримувати вироби майже без відходів, дозволяє суттєво зекономити матеріал, що є особливо актуальним для виробів з титану та його сплавів.